



## ¿Existe simetría en la artrosis vertebral?

Coscollano Pérez H, Campo Martín M, González Martín A

Dpto. de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid

**RESUMEN.** La principal fuente material de estudio en paleopatología está constituida por un registro fósil incompleto. Los bajos tamaños muestrales disponibles suponen, en efecto, uno de sus principales problemas. A través de este trabajo se intenta encontrar relaciones de simetría respecto a la enfermedad artrósica en la columna vertebral que puedan formar la base de un modelo predictivo de presencia o ausencia. Un modelo de este tipo podría contribuir a aumentar significativamente el tamaño muestral de las columnas vertebrales arqueológicas, consiguiendo una mayor fiabilidad en los estudios paleopatológicos.

**PALABRAS CLAVE:** paleopatología, columna vertebral, artrosis, simetría, tamaño muestral.

**SUMMARY.** An incomplete osteoarchaeological record represents the main source for paleopathological studies. In this sense, one of the most important problems involved is the sample size. The present work attempts to analysis symmetry relationships in the vertebral arthrosis. The main objective of the present paper is to propose a model that involves the presence or absence of the asymmetries. Such a model could significantly increase our knowledge from small size samples and achieve more reliability in paleopathological studies.

**KEYWORDS:** paleopathology, spinal column, arthrosis, symmetry, size sample

### INTRODUCCIÓN

Es un hecho incuestionable que la columna soporta una gran carga mecánica a lo largo de la vida del individuo, que puede verse aumentada por su forma de vida y su actividad habitual, pudiendo acarrear la aparición de enfermedades degenerativas. Entre estas patologías se encuentra la

artrosis como el resultado final de una serie de cambios patológicos, metabólicos, fisiológicos y biomecánicos sobre el cartilago hialino y el hueso subcondral yuxtaarticular ([Mulero y Andreu, 1993](#)).

Dentro de lo que es la enfermedad artrósica de la columna vertebral, pueden distinguirse cuatro tipos principales según

su localización: discartrosis, si afecta a la articulación discovertebral; artrosis interapofisaria, si afecta a las carillas articulares; uncoartrosis, si se ven afectadas las articulaciones uncovertebrales de las vértebras cervicales; artrosis atloaxoidea, cuando se ve afectada la articulación atlas-axis ([Campo, 2003](#)).

Sobre hueso seco puede diagnosticarse esta patología por la presencia de varios factores. Tomando los bordes articulares, tanto del cuerpo como del arco de la vértebra, pueden observarse osteofitos, es decir, labiación o formación de espículas óseas en los bordes, más o menos acentuadas, llegando a veces a formar grandes viseras o incluso anquilosis. Por otro lado, en ocasiones se produce eburnación, es decir, pulido de las superficies articulares hasta llegar a la porción subcondral del hueso. Por último, la aparición de porosidad también es, en ocasiones, un signo artrósico ([Campo, 2003](#)).

La posición erecta del hombre contribuye a la aparición de una serie de patologías asociadas. Una de ellas son los llamados nódulos de Schmörl o hernias intraesponjosas.

Es importante tener en cuenta que existe una estrecha relación funcional entre los componentes móviles de la vértebra y el elemento óseo, por lo que cualquier patología que se desarrolle en una localización concreta puede terminar afectando a todo el conjunto ([Mulero y Andreu, 1993](#)).

Si tenemos en cuenta que el registro fósil es incompleto por definición, resulta interesante el desarrollo de modelos predictivos, es decir, modelos que a partir del material disponible nos permitan conocer qué podríamos encontrar en los fragmentos peor conservados o ausentes. Éste es el principal objetivo del presente estudio. A partir de los restos de la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI a XIII) se realiza toda una serie de observaciones respecto a la presencia o ausencia de signos relacionados con

artrosis vertebral. Posteriormente, los datos obtenidos se someten a análisis estadísticos, con los que se puede dilucidar si la presencia de la enfermedad en un lado de la vértebra predice su aparición en el lado contrario. Con un modelo predictivo de este tipo se podría conseguir aumentar notablemente el tamaño muestral de las columnas vertebrales arqueológicas, consiguiendo una mayor fiabilidad en los estudios paleopatológicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se ha contado con restos óseos de la necrópolis hispanomusulmana de San Nicolás, Murcia, datada con  $^{14}\text{C}$  entre los siglos XI y XIII. Desde hace más de dos décadas, San Nicolás es la colección de referencia para muchos de los estudios realizados en el Laboratorio de Poblaciones del Pasado de la Universidad Autónoma de Madrid, donde se encuentran depositados.

Para poder realizar los análisis fue indispensable un estudio anatómico de todos los elementos vertebrales, identificando siempre la región vertebral a la que pertenecen y su posición exacta en la columna si era posible. Fueron seleccionados los individuos adultos para asegurar la completa formación de cada vértebra, por ser el conjunto de individuos en los que, *a priori*, se puede desarrollar la enfermedad artrósica, y para evitar problemas diagnósticos muy comunes en infantiles y juveniles ([Campo, 2003](#)). En la toma de datos se utilizó el cuaderno de recogida de datos de la columna vertebral (CRD) ([Campo, 1997](#)), sobre el que se hicieron pequeñas modificaciones para adaptarlo a las variables necesarias para el presente estudio. Se inventariaron 150 individuos, aunque son solamente 78 individuos los finalmente utilizados para los análisis, por alcanzar el grado de conservación necesario al menos en una de sus vértebras. Las vértebras seleccionadas finalmente para el estudio son un total de 473, con un alto grado de conservación (ECCLP = 7). Resulta imprescindible para el estudio poder hacer observaciones sobre

las cuatro carillas articulares y la superficie superior e inferior del cuerpo vertebral. De este modo se podrán medir las variables suficientes para hacer un análisis de la simetría en cada vértebra.

Una vez realizadas las observaciones en cuanto a grados, se simplificó la tabla de recogida de datos dándole a las distintas variables valores dicotómicos de presencia y ausencia. A causa de la limitada experiencia del observador, los grados 'apenas perceptibles' (grado 1) fueron desestimados, por lo que se incluyen también en 'ausencia' para evitar introducir información poco precisa a la hora de realizar los análisis estadísticos. Posteriormente se crearon nuevas variables en las que recoger la presencia o ausencia de labiación y eburnación de forma conjunta en las cuatro carillas articulares. Además, para facilitar la posterior comparación entre el cuerpo y el arco vertebral, se crearon dos variables que identifican la presencia o ausencia de artrosis posterior y artrosis anterior. De esta forma se realizaron 15.609 observaciones relativas a las 33 variables utilizadas.

Con el programa informático SPSS 15.0. se calcularon tablas de frecuencias y análisis mediante tablas de contingencia y el estadístico Chi-Cuadrado a tres niveles: columna en general, distinguiendo entre las tres regiones cervical, dorsal y lumbar y aislando cada tipo vertebral. Los análisis fueron abordados primero sobre el total de la muestra (N = 473).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Conservación

Aproximadamente la mitad de los 78 individuos estudiados tienen menos de 7 vértebras útiles. Por este motivo el porcentaje de vértebras útiles respecto a las conservadas es muy bajo; en la mayoría de las columnas sólo se pudo utilizar un 31 – 40% de las vértebras recogidas en el campo ([Fig. 1 y 2](#)).

A nivel regional, el segmento mejor conservado es el dorsal, seguido del

cervical y el lumbar ([Fig. 3](#)). Sorprende el hecho de que haya, de las 473 vértebras analizadas, más de un 10% de diferencia entre cervicales y lumbares, siendo las primeras las más conservadas, cuando su estructura anatómica en principio es más débil que la de las lumbares, mucho más robustas. Sin embargo la proporción de hueso compacto sobre el esponjoso en las cervicales es mayor que en las lumbares, lo que les puede ofrecer mayor resistencia.

Analizando las vértebras por el lugar anatómico que ocupan en la columna vertebral se hace patente la superioridad de las cervicales en cuanto a conservación, exceptuando el atlas (C1) y la C7. La morfología de la primera cervical le confiere una menor resistencia mecánica. La posibilidad de haber considerado erróneamente a algunas vértebras C7 como C6 ó D1, debido a sus escasas diferencias, explicaría el pequeño tamaño muestral de vértebras de este tipo y el aumento en las adyacentes, considerando la dificultad añadida de no disponer de columnas completas a la hora de situar cada unidad vertebral. Es posible que el mismo efecto haya afectado al muestreo de D11. Por otro lado, se encontró un bajo número de vértebras de la zona media de la columna, de D2 a D9. Se observa cómo los picos que representan mejor conservación se corresponden con las dos lordosis de la columna, mientras que los picos más bajos se encuentran en la cifosis dorsal ([Fig. 4](#)). Buscar una relación causa-efecto para explicar este fenómeno es muy complicado, pero cabe la posibilidad de que la interpretación siga una línea tafonómica. Puede también estar relacionado directamente con la biomecánica de la columna: las zonas mejor conservadas coinciden con las zonas de transición, siendo quizás las vértebras de estas regiones más resistentes por tener que soportar un mayor compromiso biomecánico. Aunque nunca debería olvidarse que existe la posibilidad de que sea simplemente un efecto estadístico provocado por el pequeño tamaño muestral. A lo largo del presente estudio no se ha llegado a una conclusión clara sobre la causa de este fenómeno. Por lo llamativo de

los resultados, resultaría muy interesante continuar una línea de investigación en este sentido.

## Patologías

Resulta imprescindible recordar que los resultados presentados a continuación son el producto del estudio de una única población con un tamaño muestral limitado, por lo que en ningún caso deben interpretarse como norma general. Las conclusiones obtenidas no deberían ser extrapoladas directamente a otros restos óseos o poblaciones diferentes de la del estudio.

Para la correcta interpretación de los siguientes resultados es necesario tener en cuenta el esquema donde se representan las direcciones de los cruces realizados entre las variables labiación, porosidad y eburnación (Fig. 5). Los primeros análisis realizados son generales para toda la columna (Tab. 1). Existe asociación estadísticamente significativa en la aparición de nódulos de Schmörl en el disco superior e inferior del cuerpo. Atendiendo a la etiología de esta patología, cuando una vértebra está sometida a una presión ejerce una fuerza sobre los discos intervertebrales que están en contacto (Mann, 1990). El resultado es la expansión del núcleo pulposo, que provoca la excavación sobre la superficie superior e inferior del cuerpo de la vértebra. La aparición de osteofitos en los bordes superiores e inferiores del cuerpo vertebral está también asociada estadísticamente. El reborde atrófico comienza a formarse en respuesta a una pérdida de estabilidad, por lo que el cuerpo vertebral tiende a ensancharse aproximadamente por igual en todo su cuerpo.

Tanto la labiación como la eburnación muestran asociaciones significativas en los seis cruces realizados. Por el contrario la porosidad no presenta una asociación significativa en los cruces 1 y 3. Este resultado puede estar relacionado con dos factores. Por un lado la porosidad no es un síntoma único de la artrosis. El hueso tiene una capacidad de respuesta muy limitada,

por lo que un signo puede ser el resultado inespecífico de varias enfermedades y, en el caso del tejido óseo, uno de esos signos es la porosidad, actuando como respuesta de enfermedades tan diferentes como la *cribra orbitalia* (Polo et al., 1999), distintas infecciones, o la artrosis. Por otro lado, es necesario tener en cuenta que la porosidad presenta cierta subjetividad a la hora de su identificación.

Al realizar los mismos análisis para cada región de la columna (Tab. 2) se aprecia de nuevo asociación en la aparición de nódulos de Schmörl en la superficie superior del cuerpo vertebral y la inferior, por lo que en la mayoría de los casos podríamos predecir la presencia de esta patología en el platillo inferior del cuerpo si aparece en el superior y viceversa. Sucede lo mismo con la presencia de osteofitos en ambas caras del cuerpo vertebral. Parece que sí es posible cumplir, al menos en parte, el objetivo principal de este trabajo: desarrollar un modelo predictivo eficaz para la presencia o ausencia de nódulos de Schmörl y osteofitos en ambas superficies del cuerpo vertebral.

En cuanto a las patologías en el arco vertebral (o artrosis posterior), los resultados no son tan evidentes. Al analizar las observaciones obtenidas sobre porosidad se advierte asociación en muy pocos cruces: P3 en cervicales, P2, P4 y P5 en dorsales y de nuevo P5 en lumbares. Como se ha señalado con anterioridad, la porosidad podría no ser un buen síntoma para identificar la artrosis interapofisiaria, y parece que tampoco lo es a la hora de obtener un modelo predictivo de presencia o ausencia en las carillas articulares. Por el contrario, labiación y eburnación ofrecen mayor futuro a la hora de abrir una nueva línea de investigación en este sentido.

Los resultados obtenidos para labiación son los más completos, ya que la significación comprende todos los cruces en las vértebras cervicales y dorsales, y cinco de los seis en las lumbares. Por tanto, predecir la presencia de labiación en cualquier carilla mal conservada o ausente en una vértebra objeto de estudio parece

fiable si partimos de la observación de cualquiera de las otras tres. De nuevo, llevando a cabo un acercamiento etiológico de la enfermedad, puede explicarse la simetría en la labiación. La artrosis es una degeneración del cartílago articular, en la mayoría de los casos provocado por la edad. Sin factores externos que puedan condicionar esa degeneración, digamos natural, cómo puede ser un traumatismo, la realización habitual de una actividad física fuerte, etcétera, no tiene porque degenerar a mayor velocidad el cartílago de una carilla articular que el de otra. Si la degeneración de los cartílagos de las cuatro carillas es similar en tiempo y en espacio, la respuesta del hueso será también similar, provocando la simetría que nos muestran los análisis. La falta de significación en la asociación del cruce 6 en las vértebras lumbares puede deberse a un artefacto estadístico provocado por el tamaño muestral.

En el caso de la eburnación, se observa asociación significativa en todos los cruces de las vértebras cervicales, en los cruces 2, 4 y 5 de las dorsales y en el cruce 2 de las lumbares. Por tanto, se puede predecir de manera general la presencia o ausencia de esta patología en las 4 carillas articulares tan sólo para las vértebras cervicales. Hay que tener en cuenta que la observación de eburnación en cualquier hueso, al contrario que la porosidad, es totalmente objetiva, ya que esta se traduce en un claro efecto pulido. Por otro lado, la eburnación se corresponde con los estadios más avanzados de artrosis, cuando el roce de una carilla con otra es tan prolongado en el tiempo que se ha llegado a pulir la fracción compacta del hueso, llegando incluso a formar hoyos o surcos en los grados más altos.

La aparición de una simetría tan patente en la región cervical invita a buscar posibles interpretaciones culturales o etiológicas relacionadas con la forma de vida de la población de San Nicolás. Pero es en este punto cuando la dificultad de realizar estudios experimentales en Paleopatología disminuye la posibilidad de encontrar una explicación fiable. Por este motivo, la explicación más lógica sería

atribuirle la simetría en la presencia o ausencia de eburnación en las cervicales al hecho de que se corresponde con la zona con mayor capacidad de movimiento de la columna, el cuello.

Dado que los resultados sobre labiación y eburnación presentados hasta ahora presentan bastantes similitudes, se ha optado por crear las variables ya citadas de presencia o ausencia de labiación y eburnación en el arco vertebral en conjunto. Los nuevos análisis se realizaron aplicando un filtro para tomar sólo las vértebras patológicas, con lo que el tamaño muestral disminuye al 63%.

En la [Fig. 6](#) queda representado el porcentaje de vértebras de cada región de la columna que se ve afectado por labiación y/o eburnación. Los altos porcentajes en los dos casos que recaen sobre la fracción dorsal pueden estar sobreestimados por el mayor tamaño muestral ya comentado anteriormente. Destaca un mayor porcentaje de vértebras cervicales afectadas por eburnación que en las lumbares, y un mayor porcentaje de lumbares afectadas por labiación que de cervicales. Este resultado podría constituir otra prueba de que los estadios más avanzados de artrosis surgen antes en las vértebras cervicales, posiblemente por su mayor movilidad.

La [Tab. 3](#) recoge los resultados de analizar, a nivel general de columna y a nivel regional (cervical, dorsal, lumbar), las variables sobre presencia o ausencia de labiación y eburnación en el arco vertebral. La presencia de labiación y eburnación en los análisis realizados para la columna en su conjunto presenta asociación estadísticamente significativa. La eburnación es un signo patognomónico de artrosis; siempre que existe eburnación puede diagnosticarse la enfermedad artrósica ([Campo, 1999](#)). Esto, unido a que la eburnación se corresponde con el estadio más avanzado de la enfermedad, hace suponer que la asociación fisiopatológica podría ser la siguiente: cuando existe eburnación en una carilla articular, existe también labiación, pero no tiene por qué

sucedir en el otro sentido, no siempre que existe labiación coexiste eburnación.

Al repetir los mismos análisis separando la columna por regiones sólo se observa asociación estadísticamente significativa en las vértebras cervicales, lo que concuerda con los resultados anteriores. Las carillas articulares de las vértebras cervicales, al estar dotadas de una mayor movilidad, sufren grados artrósicos más avanzados y generalizados que las vértebras de otras regiones de la columna.

Hasta ahora se han analizado por separado las patologías que afectan al cuerpo vertebral y las patologías que afectan al arco. En la [Tab. 4](#) se presentan los resultados de análisis sobre la existencia de asociación entre los osteofitos del cuerpo y la labiación y eburnación de los arcos vertebrales. Existe asociación significativa entre la presencia de signos artrósicos en el cuerpo vertebral y en el arco. En un principio, este resultado podría ser la base de futuras predicciones: si hay presencia de osteofitos en el cuerpo, posiblemente exista eburnación o labiación en las carillas articulares del arco de la misma vértebra. Pero al realizar el mismo tipo de análisis separando las vértebras por regiones de la columna, sólo se obtiene asociación significativa en las vértebras lumbares. Por lo tanto, sólo en la región lumbar la presencia o ausencia de artrosis anterior predice la presencia o ausencia de artrosis posterior y viceversa, posiblemente relacionado con el hecho de que las vértebras lumbares son la zona que soporta un mayor sobrecarga mecánica ([Campo, 2003](#)).

A partir de los datos tomados para el presente estudio se puede continuar aumentando el tamaño muestral y buscar asociaciones también de cada vértebra con las adyacentes e incluso de cada vértebra con todas las demás. Hay indicios de presencia de compensaciones a diferentes niveles de la columna, esto es, que si se localiza un foco de artrosis en el lado izquierdo a nivel cervical, puede verse una compensación derecha a niveles más bajos.

Sería necesaria la comparación de los resultados obtenidos en esta primera población de estudio con otras poblaciones de diferente origen espacial y temporal. Partiendo de una recogida de datos estandarizada, como puede ser la utilizada en este trabajo, se podría poner a prueba la eficacia del modelo. Por esta vía se conseguiría un modelo predictivo aplicable a cualquier población y por tanto capaz de aportar una posible solución a uno de los mayores problemas de la paleopatología, los pequeños tamaños de las muestras.

## REFERENCIAS

Campo M. Cuaderno de recogida de datos (CRD) de la columna vertebral: una nueva propuesta. En: La enfermedad en los restos óseos humanos arqueológicos. Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. San Fernando; 2 – 5 Octubre 1997. San Fernando: Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de San Fernando y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz; 1997. 231 – 248.

Campo M. El babel terminológico: ¿es realmente la eburnación un signo patognomónico de artrosis?. [revista en internet]. 1999. [acceso 12 de junio de 2008]; 22: 3 – 6. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/aep/>.

Campo M. Paleopatología de la columna vertebral. En: Isidro A., Malgosa A. Paleopatología. La enfermedad no escrita. Ed. Masson S.A. Barcelona. 2003. 16: 163 – 182.

Mann R, Murphy S. Regional atlas of bone disease. A guide to pathologic and normal variation in the human skeleton. Ed. Charles C Thomas; 1990. Illinois; 44 – 66.

Mulero J, Andreu J L Enfermedades de la columna vertebral. Ed. Idepsa; 1993.

Polo M, Miquel M J, Villalaín J D. Experimental cribra orbitalis in Wistar rats: an etiopathogenic model of porotic hyperostosis and other porotic phenomena. J. Paleopathol (Chiety). 1999; 11(2): 95

**TABLAS:**

Cruce	N	X2	gl	p
NS sup. E inf.	412	59,255	1	<0,001**
O sup. E inf.	303	1,321	1	<0,001**
L1	330	46,155	1	<0,001**
L2	357	1,306 e2	1	<0,001**
L3	325	35,697	1	<0,001**
L4	353	51,094	1	<0,001**
L5	324	1,472 e2	1	<0,001**
L6	357	62,334	1	<0,001**
P2	363	21,651	1	<0,001**
P4	357	15,592	1	<0,001**
P5	330	37,47	1	<0,001**
P6	363	5,363	1	0,021*
E1	375	23,822	1	<0,001**
E2	400	49,276	1	<0,001**
E3	372	11,929	1	<0,001**
E4	397	1,614 e2	1	<0,001**
E5	375	79,934	1	<0,001**
E6	400	16,931	1	<0,001**

**Tabla . 1.** Resultados significativos del análisis sobre asociación de variables. NS: nódulos de Schmörl; O: osteofitos en el cuerpo; L: labiación; P: porosidad; E: eburnación. (\* -  $0,05 > p > 0,01$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ).



Región	Cruce	N	X2	gl	p
Cervical	O	104	39,949	1	0,000**
	NS	130	30,469	1	0,000**
	L1	117	17,756	1	0,000**
	L2	125	23,025	1	0,000**
	L3	110	12,374	1	0,000**
	L4	125	19,216	1	0,000**
	L5	115	14,464	1	0,000**
	L6	131	18,216	1	0,000**
	P3	117	10,644	1	0,001**
	E1	135	37,735	1	0,000**
	E2	143	29,75	1	0,000**
	E3	134	43,313	1	0,000**
	E4	143	94,657	1	0,000**
	E5	135	43,647	1	0,000**
	E6	144	29,972	1	0,000**
Dorsal	O	125	53,802	1	0,000**
	NS	187	17,533	1	0,000**
	L1	146	16,774	1	0,000**
	L2	165	49,485	1	0,000**
Dorsal	L3	141	9,488	1	0,002**
	L4	146	8,809	1	0,003**
	L5	127	68,555	1	0,000**
	L6	151	26,891	1	0,000**
	P2	164	21,267	1	0,000**
	P4	146	9,491	1	0,002**
	P5	130	23,177	1	0,000**
	E2	176	15,001	1	0,000**
	E4	167	71,135	1	0,000**
	E5	156	65,109	1	0,000**
Lumbar	O	74	37,245	1	0,000**
	NS	95	20,298	1	0,000**
	L1	67	3,939	1	0,047*
	L2	67	41,968	1	0,000**
	L3	74	5,899	1	0,015*
	L4	82	4,479	1	0,034*
	L5	82	32,745	1	0,000**
	P5	79	8,83	1	0,003**
	E2	81	19,238	1	0,000**

**Tabla 2.** Resultados significativos del análisis sobre asociación de variables por regiones. NS: nódulos de Schmörl superior e inferior; O: osteofitos en el cuerpo superior e inferior; L: labiación; P: porosidad; E: eburnación (\* - 0,05 > p > 0,01; \*\* - p < 0,01.)



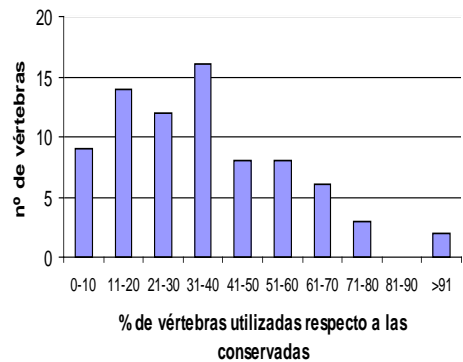
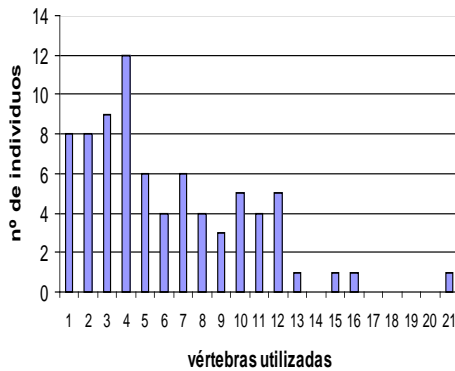
ANÁLISIS	VAR 1	VAR 2	N	X2	gl	p
<b>Columna completa</b>	Labiación	Eburnación	322	13,652	2	0,001**
<b>Por regiones</b>						
<b>C</b>	Labiación	Eburnación	82	9,261	2	0,010*

**Tabla 3.** Resultados del análisis sobre asociación entre labiación y eburnación.  
\* 0,05 > p > 0,01. \*\* p < 0,01.

ANÁLISIS	VAR 1	VAR 2	N	X2	gl	p
<b>Columna completa</b>	Artrosis post.	Artrosis ant.	181	7,284	1	0,007**
<b>Por regiones</b>						
<b>L</b>	Artrosis post.	Artrosis ant.	45	4,499	1	0,034*

**Tabla 4.** Resultados del análisis sobre asociación entre artrosis anterior y artrosis posterior. (\* - 0,05 > p > 0,01; \*\* - p < 0,01).

#### FIGURAS:



**Figuras 1 y 2.** Número y porcentaje de vértebras utilizadas por individuo.

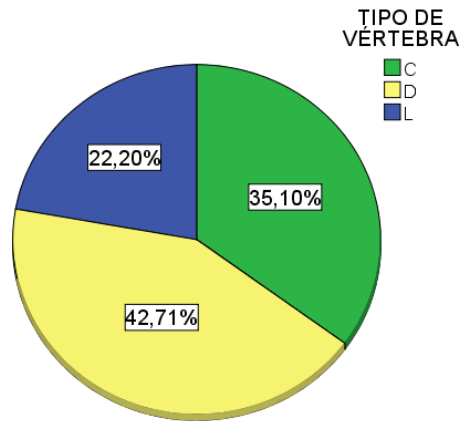


Figura 3. Porcentaje de vértebras conservadas por región. C: cervicales; D: dorsales; L: lumbares.

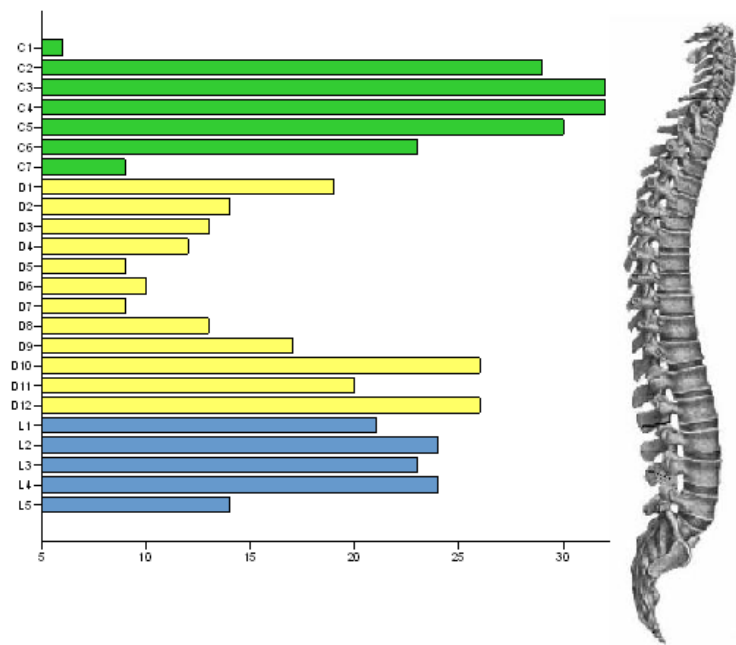
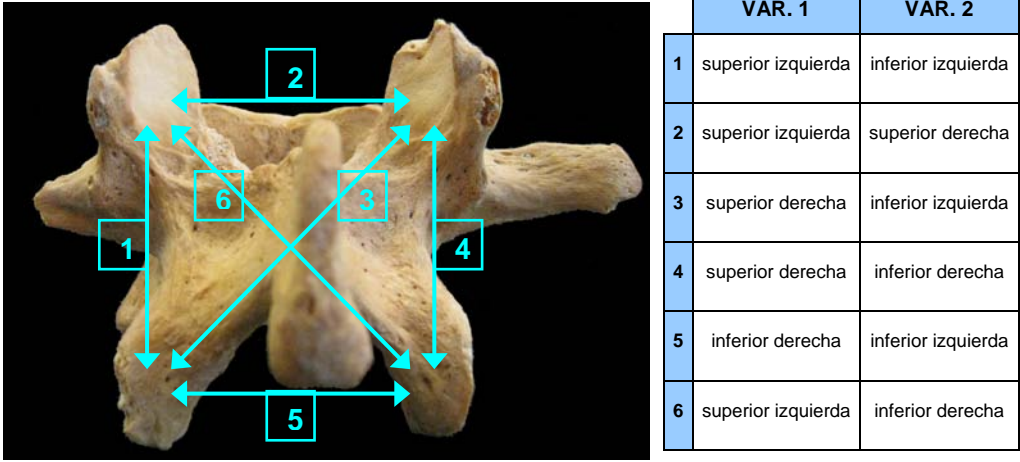
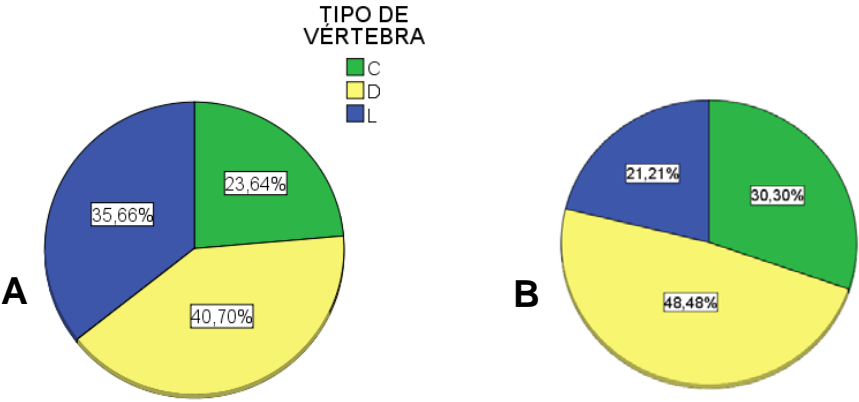


Figura 4. Posible relación entre la conservación de cada vértebra y su situación anatómica en la columna.



**Figura 5.** Representación esquemática de los cruces tenidos en cuenta para valorar la asociación entre las variables labiación, porosidad y eburnación.



**Figura 6.** : A: porcentaje de vértebras con labiación. B: porcentaje de vértebras con eburnación. C: cervicales; D: dorsales; L: lumbares.